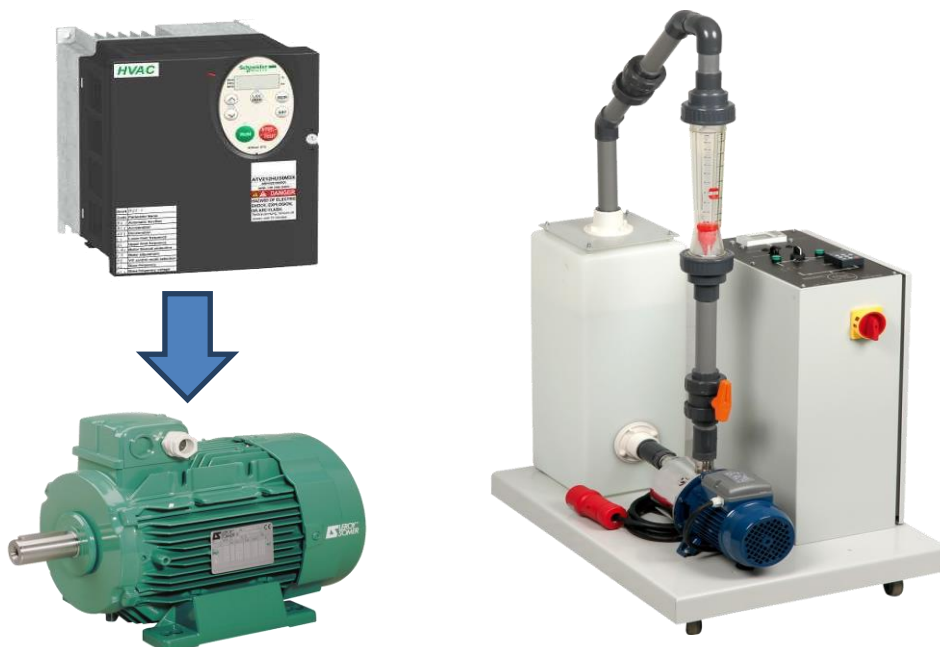


VARIATION DE DEBIT



INSTRUCTIONS PERMANENTES DE SÉCURITÉ



1. Avant toute mise sous tension, le professeur vérifie le montage et contrôle le calibrage des appareils de mesure.
2. La mise sous tension et hors tension du poste (consignation, déconsignation) est effectuée en présence du professeur.
3. Toute intervention nécessitant l'ouverture d'un circuit électrique (installation d'un appareil) est effectuée hors tension.
4. Pendant la phase où le poste est sous tension, l'élève travaille sans modifier le câblage du circuit (relevés de mesures ...).
5. En cas de problèmes sur un poste de travail voisin, vous devez impérativement couper l'alimentation du poste en activant le bouton d'arrêt d'urgence le plus proche.



**C'EST LE PROFESSEUR QUI DONNE, APRÈS AVOIR PROCÉDÉ À
LA CONSIGNATION DU POSTE, L'AUTORISATION DE
DÉMONTAGE**



1. Mise en situation / Problématique

En régime alternatif, les moteurs électriques les plus utilisés sont les machines asynchrones triphasées (MAS). Lorsqu'ils sont alimentés directement par le réseau d'alimentation électrique (via un contacteur par exemple), leur vitesse n'est pas électriquement réglable. On observe alors souvent que la vitesse réelle de ces moteurs n'est pas conforme à l'utilisation qui en est faite. Il convient alors de pouvoir contrôler la vitesse de ces moteurs.

2. La variation de vitesse en régime alternatif

Les variateurs de vitesse permettent de faire varier la fréquence de la tension d'alimentation des machines asynchrones triphasées.

Sans variateur

Schéma de principe :

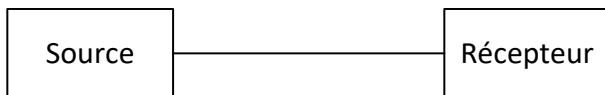
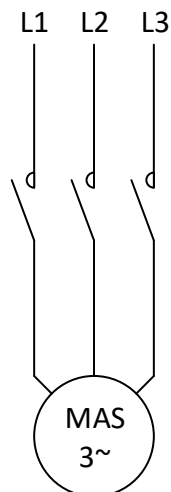


Schéma électrique :



Avec variateur

Schéma de principe :

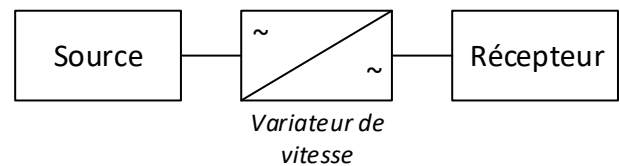
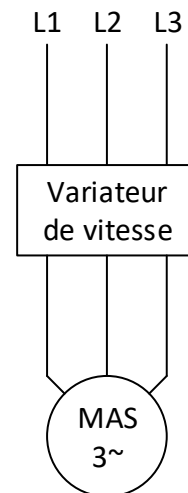
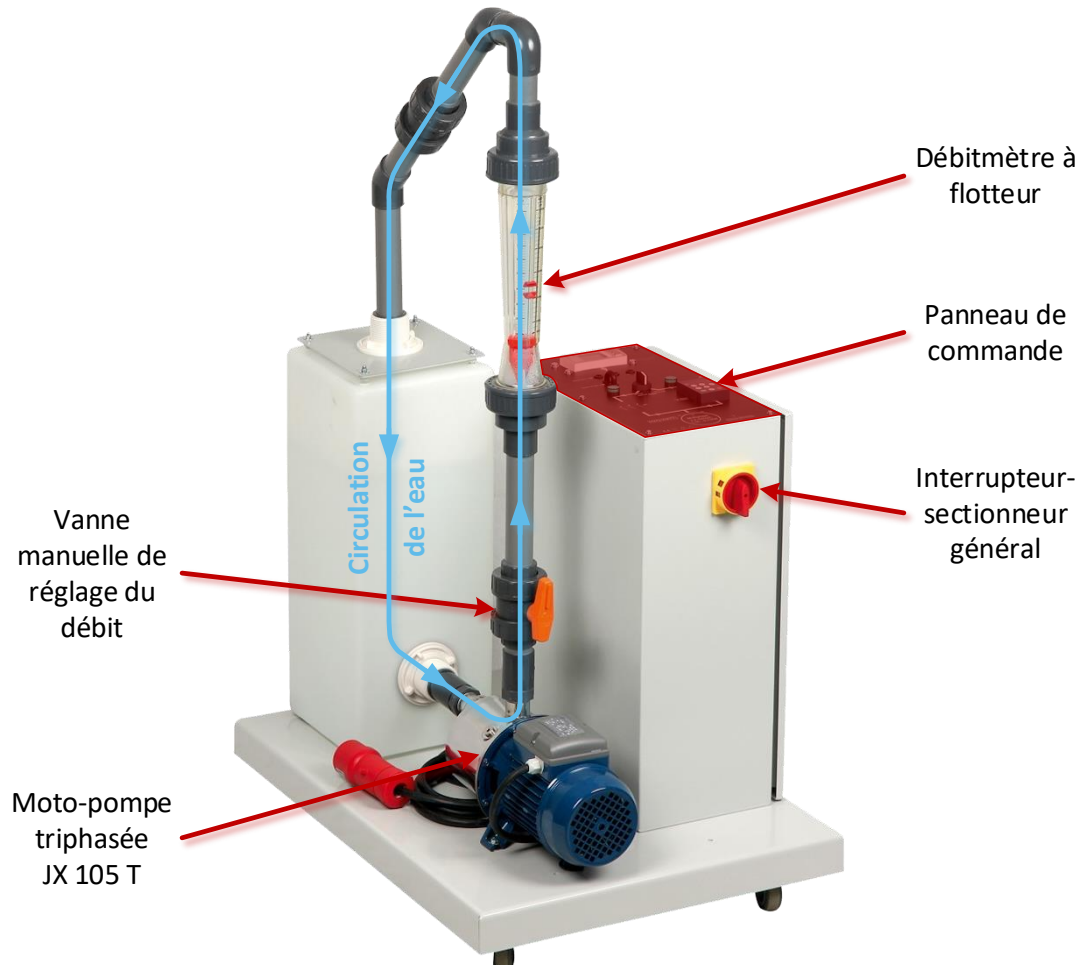


Schéma électrique :



3. Présentation du système

Le système utilisé permet de faire varier le débit d'eau dans un circuit fermé. Ce débit peut être réglé manuellement (en ouvrant plus ou moins une vanne) soit grâce à un variateur de vitesse.



AVANT TOUTE MANIPULATION OU INTERVENTION SUR LE SYSTEME, VERIFIER EN PRESENCE DU PROFESSEUR QU'IL EST CONSIGNE :

- **INTERRUPTEUR-SECTIONNEUR OUVERT**
- **PRISE DEBRANCHE**

4. Efficacité énergétique

Q1. Préparer le tableau suivant sous Excel :

Q (l/h)	600	1000	2000	3000	4000	Q _{max}
P _{vanne} (W)						
P _{variateur} (W)						

- Q2.** Avec un réglage par vanne, pour les différents débits, relever sur la centrale de mesure la puissance consommée par le système de pompage.
- Q3.** Recommencer les mesures avec une commande par variateur en changeant la fréquence générée par le variateur (entre 0 et 50 Hz) pour régler le débit..
- Q4.** Tracer les deux courbes (P_{vanne} et P_{variateur}) sur un même graphique.
- Q5.** Imprimer vos courbes, exploiter, commenter et conclure.

5. Etude du pilotage par variateur de vitesse

5.1. Mesures sans variateur de vitesse

- Q6.** Sur le panneau de commande, placer un voltmètre au plus près du moteur et le régler pour mesurer la tension composée d'alimentation U.



APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION

- Q7.** Mettre en service le système avec une commande par contacteur (vanne de réglage ouverte) et relever :
- La tension d'alimentation **U** (en V)
 - Le débit **Q** (en l/h)

5.2. Mesures avec variateur de vitesse

Q8. Reporter sur votre copie le tableau de mesure suivant :

f (Hz)	0	10	20	30	40	50
U (V)						
Q (l/h)						
U/f						

Q9. Mettre en service le système avec une commande par variateur (vanne de réglage ouverte) et, pour les différentes fréquences d'utilisation, relever dans votre tableau :

- La tension d'alimentation **U** (en V)
- Le débit **Q** (en l/h)

Q10. Tracer sur Excel la caractéristique **Q = f(f)**. Imprimer et coller la courbe dans votre compte-rendu.

Q11. Comment varie le débit, donc la vitesse du moteur, par rapport à la fréquence d'alimentation du moteur ?

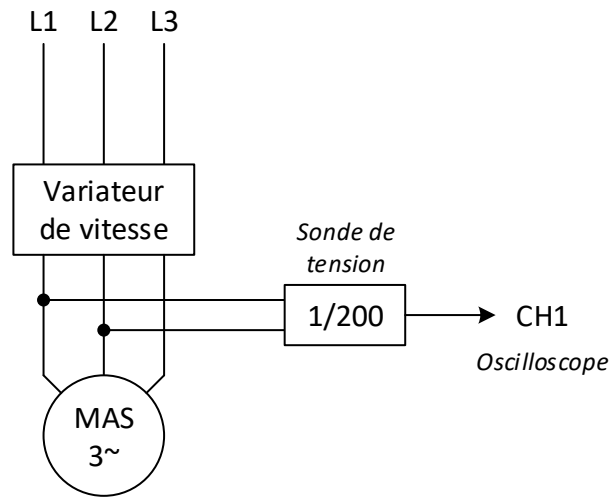
Q12. Sur la courbe, placer le point de fonctionnement de la mesure sans variateur. Commenter.

Q13. Calculer les rapports U/f pour chaque fréquence. Comment évolue ce rapport ?

Q14. Faire une recherche sur internet pour expliquer la raison pour laquelle le rapport U/f est (ou devrait être) constant.

5.3. Observation de la tension à l'oscilloscope

Q15. HORS TENSION, réaliser le montage suivant :



APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION

Q16. Mettre en service le système avec une commande par variateur (vanne de réglage ouverte) et, pour la fréquence de votre choix (non nulle) :

- Appuyer sur « AUTOSET » sur l'oscilloscope pour que la courbe s'affiche.
- Stopper l'affichage et stopper le système,
- Acquérir la courbe.
- Imprimer et coller la courbe dans votre compte rendu.
- Graduer l'échelle.
- Mesurer et reporter sur votre courbe la valeur max de la tension **U_{max}** ainsi que la période **T**.

Q17. La tension observée est-elle sinusoïdale ? Commenter son allure.

Q18. Remettre en service le système, relancer l'affichage de la courbe et moyenner l'affichage de la courbe. Qu'observez-vous ?

Q19. Acquérir, imprimer et coller la dernière courbe dans votre compte-rendu et graduer l'échelle.

5.4. Observation du courant à l'oscilloscope

Q20. HORS TENSION, positionner une sonde de courant entre le variateur et le moteur pour visualiser le courant en ligne à l'oscilloscope.



APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION

Q21. Mettre en service le système avec une commande par variateur (vanne de réglage ouverte) et, pour la fréquence de votre choix (non nulle) :

- Appuyer sur « AUTOSET » sur l'oscilloscope pour que la courbe s'affiche.
- Stopper l'affichage et stopper le système,
- Acquérir la courbe.
- Imprimer et coller la courbe dans votre compte rendu.
- Graduer l'échelle.
- Mesurer et reporter sur votre courbe la valeur max du courant **I_{max}** ainsi que la période **T** .

Q22. Le courant observé est-il sinusoïdal ? Commenter son allure.